



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 23 712 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
G 02 B 21/22
G 02 B 21/12
G 02 B 21/02

②1 Aktenzeichen: 195 23 712.9
②2 Anmeldetag: 22. 6. 95
④3 Offenlegungstag: 4. 1. 96

DE 19523712 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
23.06.94 JP 6-141442

⑦1 Anmelder:
Kabushiki Kaisha Topcon, Tokio/Tokyo, JP

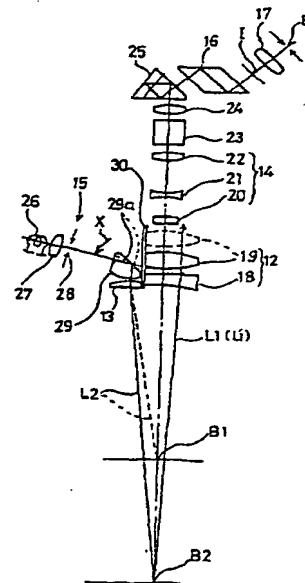
⑦4 Vertreter:
PFENNING MEINIG & PARTNER, 80336 München

⑦2 Erfinder:
Kitajima, Nobuaki, Tokio/Tokyo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Stereomikroskop

⑤7 Es ist ein Stereomikroskop vorgesehen, welches eine Beobachtungs-Frontlinse (12) und eine Beleuchtungslinse (13) aufweist. Die Beobachtungs-Frontlinse richtet einen von einem Objektpunkt (B1, B2) emittierten Strahl aus Beobachtungslicht (L1) parallel aus. Die Beleuchtungslinse projiziert einen Strahl aus Beleuchtungslicht (L2) auf den Objektpunkt. Die Beobachtungs-Frontlinse und die Beleuchtungslinse sind voneinander getrennt. Die Beobachtungs-Frontlinse weist eine bewegbare Linse (19), die entlang ihrer optischen Achse hin- und herbewegt wird, um die Position des Objektpunktes zu verändern und eine feste Linse (18), welche auf der Seite des Objektpunktes angeordnet ist, auf. Die feste Linse hat eine Schnittoberfläche, welche parallel zu einer die optischen Achsen des rechten und linken optischen Pfades enthaltenden Ebene liegt und welche durch eine Ebene abgeschnitten ist, die im wesentlichen angrenzend an den rechten und linken Strahl aus Beobachtungslicht (L1, L1') ist. Die Beleuchtungslinse ist nahe der Schnittoberfläche der festen Linse angeordnet.



DE 19523712 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
BUNDESDRUCKEREI 11. 95 508 061/920

Die Erfindung bezieht sich auf ein Stereomikroskop.

Aus US-A-4 361 378 ist ein Stereomikroskop bekannt, in dessen optischem System zumindest ein Teil einer Frontlinse, die für einen Strahl von Beleuchtungslicht und einen Strahl von Beobachtungslicht gemeinsam ist, in einer Richtung ihrer optischen Achse bewegt werden kann, um die Position eines Objektpunktes zu verändern. In dem optischen System dieses Typs von Stereomikroskop ist eine Platte zum Unterbrechen von Licht entlang der optischen Achse angeordnet, um zu verhindern, daß das von der Grenzfläche zwischen Luft und der Frontlinse reflektierte Beleuchtungslicht in einen optischen Beobachtungspfad eintritt.

Um die Größe der Bewegung der Frontlinse herabzusetzen und die Veränderung eines Arbeitsabstandes zwischen einer Position eines Objektpunktes, an dem sich ein beobachteter Gegenstand befindet, und einer Position eines anderen Objektpunktes zu vergrößern, ist es bevorzugt, daß die Frontlinse zwei Gruppen von Linsen umfaßt. Fig. 1 ist eine schematische Ansicht der Frontlinse. In Fig. 1 bezeichnet das Bezugszeichen 1 eine positive Linse (konvergierende Linse), 2 bezeichnet eine negative Linse (divergierende Linse), H1 bezeichnet eine vordere Hauptebene der positiven Linse 1, H1' bezeichnet eine hintere Hauptebene der positiven Linse 1, H2 bezeichnet eine vordere Hauptebene der negativen Linse 2, H2' bezeichnet eine hintere Hauptebene der negativen Linse 2, d bezeichnet einen Hauptebenen-Abstand zwischen der positiven Linse 1 und der negativen Linse 2, und p bezeichnet einen Arbeitsabstand zwischen der hinteren Hauptebene H2' der negativen Linse 2 und einem Objektpunkt B. Die Frontlinse 3 ist aus der positiven Linse 1 und der negativen Linse 2 zusammengesetzt. In diesem Stereomikroskop sind die positive Linse 1 beweglich und die negative Linse 2 unbeweglich.

Die Beziehung zwischen dem Arbeitsabstand p und dem Hauptebenen-Abstand d wird wie folgt dargestellt:

$$p = \{(f1 - d) \times f2\} / (f1 + f2 - d)$$

worin f1 eine Brennweite der positiven Linse 1 und f2 eine Brennweite der negativen Linse 2 sind.

Wenn $160 < p < 220$ und $31 > d > 15$ sind, haben die positive und negative Linse 1 und 2 die folgenden Brennweiten f1 bzw. f2:

$$f1 = 130 \text{ mm}, f2 = -200 \text{ mm}.$$

Ein im allgemeinen dem optischen System eines Stereomikroskops gebildeter Halbfeld-Winkel beträgt etwa 8° . Die Beziehung zwischen einem rechten und einem linken optischen Beobachtungspfad K1, K2 und einem optischen Beleuchtungspfad S1 ist in Fig. 2(a) gezeigt, welche eine Schnittansicht der optischen Pfade darstellt, aufgenommen auf einer Linie enthaltend einen Punkt q1 in Fig. 3(a).

Ein Strahl des Beobachtungslichts L1 und ein Strahl des Beobachtungslichts L2 sind mit der Rate des Halbfeld-Winkels 8° oder so ausgeweitet. Demgemäß sei angenommen, daß das optische System so ausgebildet ist, daß das Beobachtungslicht L1 und das Beleuchtungslicht L2 nicht durch die lichtunterbrechende Platte 4 verdunkelt werden, wenn die positive Linse 1 entlang einer optischen Achse zwischen einem in Fig. 3(a) gezeigten Punkt X und einem in Fig. 3(b) gezeigten Punkt X' bewegt wird. Wenn das so ist, muß mehr als ein

gegebenen Abstand zwischen der optischen Achse 01 des optischen Beleuchtungspfad S1 und den optischen Achsen 02, 02' der optischen Beobachtungspfade K1, K2 eingehalten werden. Demgemäß wird ein zwischen der optischen Achse 01 und den optischen Achsen 02, 02' gebildeter Winkel θ etwa 7° bis 8° .

Wenn die Vertiefung eines Loches beobachtet wird, macht ein Winkel θ , der größer als die obigen Grade ist, die Beobachtung der Vertiefung schwierig, da das Beleuchtungslicht L2 am Eingang des Loches unterbrochen wird.

Wie in Fig. 2(b) gezeigt ist, kann durch Dezentralisieren einer optischen Achse eines optischen Zoom-Systems mit einer veränderbaren Vergrößerung und einer optischen Achse 03 der Frontlinse 3 und durch Verkleinerung des Durchmessers der Frontlinse 3 das Mikroskop leichter gemacht werden und die positive Linse 3 kann wirksam bewegt werden. Jedoch kann der Winkel θ nicht kleiner gemacht werden und eine größere Dezentralisierung wird durchgeführt zwischen den optischen Achsen 02, 02' der optischen Beobachtungspfade K1, K2 und der optischen Achse 03 der Frontlinse 3. Als eine Folge wird eine Aberration, die optisch nachteilig ist, vergrößert.

Die vorliegende Erfindung wurde gemacht, um die obigen Nachteile zu überwinden. Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Stereomikroskop zu schaffen, bei welchem ein zwischen der optischen Achse des Beleuchtungslichts und der optischen Achse des Beobachtungslichts gebildeter Winkel klein gemacht werden kann, ohne das optische Leistungsvermögen des Stereomikroskops zu beeinträchtigen. Es ist auch die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Stereomikroskop zu schaffen, das in der Lage ist, eine zu beleuchtende Position entsprechend der Bewegung eines Objektpunktes zu verändern.

Zur Lösung dieser Aufgabe weist das Stereomikroskop nach der vorliegenden Erfindung eine Beobachtungs-Frontlinse und eine Beobachtungslinse auf. Die Beobachtungs-Frontlinse richtet einen von einem Objektpunkt emittierten Strahl des Beobachtungslichts parallel aus. Die Beobachtungslinse projiziert einen Strahl des Beleuchtungslichts auf den Objektpunkt. Die Beobachtungs-Frontlinse und die Beobachtungslinse sind voneinander getrennt. Die Beobachtungs-Frontlinse weist eine bewegbare Linse, die entlang der optischen Achse hin- und herbewegbar ist, um die Position des Objektpunktes zu verändern, und eine feste Linse, die auf der Seite des Objektpunktes angeordnet ist, auf. Die feste Linse hat eine Schnittoberfläche, die parallel zu einer Ebene enthaltend die optische Achse des rechten und linken optischen Pfades ist, und die im wesentlichen in Kontakt mit dem rechten und linken Strahl des Beobachtungslichts ist. Die Beobachtungslinse ist nahe der Schnittoberfläche der festen Linse angeordnet. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird der Objektpunkt mittels der Beobachtungslinse beleuchtet. Die bewegbare Linse wird entlang der optischen Achse der Beobachtungs-Frontlinse bewegt, so daß ein Arbeitsabstand des optischen Systems und dadurch die Position des Objektpunktes verändert werden.

Zur Lösung der Aufgabe weist das Stereomikroskop nach der vorliegenden Erfindung auch eine Beobachtungs-Frontlinse, eine Beobachtungslinse und eine Vorrichtung zum Ändern einer zu beleuchtenden Position auf. Die Beobachtungs-Frontlinse richtet einen von einem Objektpunkt emittierten Strahl des Beobachtungslichts parallel aus. Die Beobachtungslinse projiziert ei-

nen Strahl von Beleuchtungslicht auf den Objektpunkt. Die Beobachtungs-Frontlinse und die Beleuchtungslinse sind voneinander getrennt. Die Beobachtungs-Frontlinse weist eine bewegbare Linse, die entlang der optischen Achse hin- und herbewegt wird, um die Position des Objektpunktes zu verändern, und eine feste Linse, die sich auf der Seite des Objektpunktes befindet, auf. Die Vorrichtung zur Veränderung der beleuchteten Position verändert eine mit dem Beleuchtungslicht zu beleuchtende Position entsprechend der Veränderung der Position des Objektpunktes, die durch die Hin- und Herbewegung der bewegbaren Linse bewirkt wird. Gemäß der vorliegenden Erfindung verändert die Vorrichtung zur Veränderung der beleuchteten Position die zu beleuchtende Position gemäß der Veränderung der Position des Objektpunktes, die durch die Bewegung der bewegbaren Linse bewirkt ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer herkömmlichen Frontlinse,

Fig. 2(a) und 2(b) Schnittansichten von optischen Pfaden zum Beschreiben des Nachteils beim Stand der Technik, wobei Fig. 2(a) eine Schnittansicht von optischen Pfaden eines optischen Systems aufgenommen auf einer Linie enthaltend einen Punkt q1 in Fig. 3(a) ist und Fig. 2(b) eine Schnittansicht der optischen Pfade zum Beschreiben eines Nachteils ist, welcher bewirkt wird, wenn die optische Achse eines optischen Zoom-Systems mit einer veränderbaren Vergrößerung und die optische Achse der Frontlinse dezentralisiert sind,

Fig. 3(a) und 3(b) schematische Ansichten von optischen Systemen zum Beschreiben eines herkömmlichen Nachteils, wobei Fig. 3(a) die Beziehung zwischen dem Beobachtungslicht und dem Beleuchtungslicht zu der Zeit, zu der die Frontlinse sich an einer Bezugsposition befindet, zeigt, und Fig. 3(b) die Beziehung zwischen dem Beobachtungslicht und dem Beleuchtungslicht zu der Zeit, zu der die Frontlinse bewegt wird, zeigt,

Fig. 4 eine äußere Ansicht des Stereomikroskops gemäß der vorliegenden Erfindung,

Fig. 5 eine optische Darstellung des Stereomikroskops gemäß der vorliegenden Erfindung,

Fig. 6 eine Schnittansicht von optischen Pfaden des Beobachtungslichts und des Beleuchtungslichts, aufgenommen auf einer Linie enthaltend einen Punkt q2 in Fig. 7,

Fig. 7 eine schematische Ansicht eines optischen Systems zum Beschreiben der vorliegenden Erfindung,

Fig. 8 eine Draufsicht zum Beschreiben eines Arbeitsbereichs einer Vorrichtung zum Verändern der beleuchteten Position,

Fig. 9 eine Seitenansicht von Fig. 8,

Fig. 10 eine Rückansicht zur Beschreibung des Arbeitsbereichs der Vorrichtung zum Verändern der beleuchteten Position, und

Fig. 11 eine optische Darstellung zum Beschreiben einer Abwandlung der Vorrichtung zum Verändern der beleuchteten Position.

In Fig. 4 bezeichnet das Bezugszeichen 10 einen binokularen Mikroskopkörper, das Bezugszeichen 11 bezeichnet ein Okularrohr, die Bezugszeichen B1 und B2 bezeichnen jeweils einen Objektpunkt wie beim Stand der Technik, das Bezugszeichen p bezeichnet einen Arbeitsabstand eines optischen Systems des binokularen Mikroskops, und das Bezugszeichen h bezeichnet eine Veränderung des Arbeitsabstandes. Ein zu beobachten-

der Gegenstand, der sich zwischen den Objektpunkten B1 und B2 befindet, kann im Brennpunkt beobachtet werden.

Wie in Fig. 5 gezeigt ist, enthält der binokulare Mikroskopkörper 10 eine Frontlinse 12 zum Beobachten (im folgenden als "Beobachtungs-Frontlinse" bezeichnet), eine Linse 13 zum Beleuchten (im folgenden als "Beleuchtungslinse" bezeichnet), ein Zoom-System 14 mit veränderbarer Vergrößerung und einen Beleuchtungslicht-Quellenbereich 15. Das Okularrohr 11 enthält ein Augenbreiten-Einstellprisma 16 und Okulare 17. Die Beobachtungs-Frontlinse 12 besteht aus einer festen Linse 18 und einer bewegbaren Linse 19. Die feste Linse 18 ist den Objektpunkten B1 und B2 zugewandt. Die Beobachtungs-Frontlinse 12 und die Beleuchtungslinse 13, die jeweils nachfolgend im einzelnen beschrieben werden, sind voneinander getrennt. Das Zoom-System 14 mit veränderbarer Vergrößerung enthält Linsen 20, 21 und 22 mit veränderbarer Vergrößerung, einen Strahlenteiler 23, eine Abbildungslinse 24 und ein Aufrichtprisma 25. Das Zoom-System 14 mit veränderbarer Vergrößerung besteht aus einem rechten und einem linken optischen System, von denen eines in Fig. 5 weggelassen ist, da es in Fig. 5 direkt hinter dem anderen angeordnet ist. Der Beleuchtungslicht-Quellenbereich 15 enthält eine Lichtquelle 26, eine Kondensorlinse 27, eine Beleuchtungs-Sehfeldblende 28 und ein reflektierendes Prisma mit einer Linse 29. Eine Gruppe der Beobachtungs-Frontlinse 12, des Zoom-Systems 14 mit veränderbarer Vergrößerung, des Augenbreiten-Einstellprismas 16 und der Okulare 17 bilden ein optisches Beobachtungssystem. Das beispielsweise von dem Objektpunkt B2 emittierte Beobachtungslicht L1 wird mittels der Beobachtungs-Frontlinse 12 parallel ausgerichtet und dann zu dem Zoom-System 14 mit veränderbarer Vergrößerung geführt. Das parallel ausgerichtete Beobachtungslicht L1 geht durch das Zoom-System 14 mit veränderbarer Vergrößerung hindurch, welches ein brennpunktloses optisches System ist, und wird dann zu dem Strahlenteiler 23 geführt. Ein Teil des parallel ausgerichteten Beobachtungslichts L1 wird von dem Strahlenteiler 23 reflektiert und dann zu einer Fernsehbildaufnahmeverrichtung (nicht gezeigt), usw. geführt, um ein Bild zu bilden. Das Beobachtungslicht L1, das durch den Strahlenteiler 23 hindurchgegangen ist, bildet mittels der Abbildungslinse 24 an einem Bildpunkt I ein reelles Bild. Eine Bedienungsperson setzt die Augen auf einen Augenpunkt E und beobachtet einen zu beobachtenden Gegenstand, der sich an dem Objektpunkt B2 befindet, durch die Okulare 17. Das Augenbreiten-Einstellprisma 16 ist um seine optische Auftreffachse drehbar, um den Pupillenabstand der Bedienungsperson einzustellen.

Das von der Lichtquelle 26 emittierte Beleuchtungslicht L2 wird durch die Kondensorlinse 27 konzentriert und beleuchtet die Beleuchtungs-Sehfeldblende 28. Das durch die Sehfeldblende 28 hindurchgegangene Beleuchtungslicht L2 wird durch das reflektierende Prisma 29 parallel gerichtet und dann zu der Beleuchtungslinse 13 geführt. Der Brennpunkt der Beleuchtungslinse 13 fällt mit dem Objektpunkt B2 zusammen. Ein Bild der Sehfeldblende 28 wird an dem Objektpunkt B2 gebildet, so daß der Objektpunkt B2 gleichförmig beleuchtet wird. Ein Bild der Lichtquelle 26 wird von der Kondensorlinse 27 an einem Punkt gebildet, der nahe der Beleuchtungslinse 13 auf der Seite des Objektpunktes ist, das heißt mit anderen Worten, eine Austrittspupille des Beleuchtungslicht-Quellenbereichs 15 befindet sich na-

he einer Schnittoberfläche 12a der festen Linse 18, die nachfolgend im einzelnen beschrieben wird, auf der Seite des Objektpunktes. Demgemäß kann der Beleuchtungswirkungsgrad der Lichtquelle 26 verbessert werden.

Eine lichtunterbrechende Platte 30 ist zwischen der Frontlinse 12 und der Beleuchtungslinse 13 angeordnet. Die lichtunterbrechende Platte 30 dient dazu, den Eintritt des reflektierten Lichts des Beleuchtungslichts L2, das an der Grenzfläche zwischen der Beleuchtungslinse 13 und Luft reflektiert wurde, in den optischen Beobachtungspfad zu verhindern. Wie in Fig. 6 gezeigt ist, hat die Frontlinse 12 die Schnittoberfläche 12a, die parallel zu einer Ebene verläuft, welche die optischen Achsen 02, 02' des rechten und des linken optischen Beobachtungspfad K1, K2 enthält, und welche durch eine Ebene abgeschnitten ist, die im wesentlichen an das rechte und das linke Beobachtungslicht L1, L1' angrenzt. Wie in den Fig. 5, 6 und 7 gezeigt ist, ist die Beobachtungslinse 13 nahe der Schnittoberfläche 12a angeordnet. In Fig. 6 bezeichnet das Bezugszeichen 01 eine optische Achse des optischen Beleuchtungspfad S1 und das Bezugszeichen 03 bezeichnet eine optische Achse der Frontlinse 12. Wenn die Frontlinse 12 und die Beleuchtungslinse 13 voneinander getrennt sind, kann, wenn die Beleuchtungslinse 13 nahe der Schnittoberfläche 12a der festen Linse 18 angeordnet ist, ein Abstand zwischen der optischen Achse 02 des Beobachtungslichts L1 und der optischen Achse 01 des Beleuchtungslichts L2 kleiner als bisher gemacht werden. Demgemäß kann ein zwischen der optischen Achse 01 und der optischen Achse 02 gebildeter Winkel kleiner als bisher gemacht werden. Zum Beispiel kann der Winkel dazwischen zu 5° gemacht werden. Bezugnehmend auf Fig. 5 bewirkt die Bewegung der bewegbaren Linse 19 an die gestrichelt dargestellte Stelle die Positionsveränderung des Objektpunktes von B2 nach B1. Wenn eine durch das Beleuchtungslicht L2 beleuchtete Position ohne Änderung an dem Objektpunkt B2 gehalten wird, tritt zu dieser Zeit eine Abweichung zwischen der beleuchteten Position und der veränderten Position des Objektpunktes auf. Um dies zu vermeiden, ist bei der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zur Veränderung der beleuchteten Position vorgesehen zum Verändern einer durch das Beleuchtungslicht L2 beleuchteten Position entsprechend der durch die hin- und hergehende Bewegung der bewegbaren Linse 19 bewirkten Veränderung des Objektpunktes.

Die Fig. 8 bis 10 zeigen die Vorrichtung zum Verändern der beleuchteten Position. In den Fig. 8 und 9 bezeichnet das Bezugszeichen 31 einen festen Linsenhalter und das Bezugszeichen 32 bezeichnet einen bewegbaren Linsenhalter. Der feste Linsenhalter 31 hat von diesem abstehende Führungsstüfe 33, 33. Der bewegbare Linsenhalter 32 wird entlang der Führungsstüfe 33, 33 auf- und abwärts bewegt. Die Beleuchtungslinse 13 und die feste Linse 18 werden von dem festen Linsenhalter 31 gehalten. Die bewegbare Linse 19 wird von den bewegbaren Linsenhalter 32 gehalten. Der feste Linsenhalter 31 ist mit einem Paar von Stützplatten 34, 34 versehen, wie in Fig. 10 gezeigt ist. Aufrichtbereiche 34a, 34a der Stützplatten 34, 34 sind jeweils mit einem Bewegungsstützstift 35 versehen. Ein Halterahmen 36 wird bewegbar von den Stützstiften 35 gestützt. Das reflektierende Prisma 29, dessen beide Seitenflächen an Seitenplatten 36a, 36a' des Halterahmens 36 haften, wird von diesem gehalten. Ein oberer Teil der Seitenplatte 36a' ist mit einem Stützstift 37 versehen.

Der Stützstift 37 ist bewegbar durch eine Rolle 38 gestützt.

Die lichtunterbrechende Platte 30 haftet an der Schnittoberfläche 12a der festen Linse 18 und ist an dem festen Linsenhalter 31 befestigt. Wie in Fig. 9 gezeigt ist, ist eine Zahnstange 39 mittels einer Schraube 39c an dem bewegbaren Linsenhalter 32 befestigt. Die Zahnstange 39 weist Zähne 39a und eine Kontaktfläche 39b auf. Ein Ritzel 40 kämmt mit den Zähnen 39a. Das Ritzel 40 ist an einer Ausgangswelle 41 eines Motors (nicht gezeigt) befestigt. Die Rolle 38 wird in Kontakt mit der Kontaktfläche 39b gebracht. Die Kontaktfläche 38b ist in bezug auf eine vertikale Linie geneigt. Der Halterahmen 36 wird ständig durch eine Torsionsfeder (nicht gezeigt) in eine Richtung vorgespannt, in welcher die Rolle 38 in Kontakt mit der Kontaktfläche 39b gelangt. Der bewegbare Linsenhalter 32 wird durch den Motor (nicht gezeigt), das Ritzel 40 und die Zahnstange 39 in einer Richtung der optischen Achse der Frontlinse 12 hin- und herbewegt.

Wie in Fig. 5 gezeigt ist, wird gemäß der Bewegung der bewegbaren Linse 19 in die gestrichelt angedeutete Stellung die Position des Objektpunktes von B2 nach B1 verändert. Gleichzeitig wird das reflektierende Prisma 29 auf dem Stützstift 35 in Richtung eines Pfeiles X gedreht, so daß eine reflektierende Oberfläche 29a des reflektierenden Prismas 29 mit einer gestrichelt angezeigten Linie zusammenfällt. Als Folge wird gemäß der durch die hin- und hergehende Bewegung der bewegbaren Linse 19 bewirkten Positionsänderung des Objektpunktes die mit dem Beleuchtungslicht L2 zu beleuchtende Position zu der Position B1 des Objektpunktes verändert. Mit anderen Worten, eine beleuchtete Mitte kann entsprechend der Positionsänderung des Objektpunktes verändert werden.

Da der Durchmesser der Frontlinse 12 kleiner gemacht werden kann, kann weiterhin gemäß der Erfindung die Frontlinse 12 vorteilhaft ein geringeres Gewicht haben.

Fig. 11 zeigt eine Abwandlung der Vorrichtung zum Verändern der beleuchteten Position. Bei der Abwandlung sind anstelle der Drehung des reflektierenden Prismas 29 ablenkende Prismen 42 und 43, deren Öffnungswinkel einander gleich sind, zwischen dem reflektierenden Prisma 29 und der Sehfeldblende 28 angeordnet. Die ablenkenden Prismen 42 und 43 dienen als parallele Ebenen, die insgesamt keine ablenkende Funktion haben, indem sie wie in Fig. 11 gezeigt angeordnet sind, wenn sich der Objektpunkt an der Bezugsposition B2 befindet. Gemäß der Positionsänderung des Objektpunktes von der Bezugsposition B2 (d. h. synchron mit der Bewegung der bewegbaren Linse 19) werden die beiden ablenkenden Prismen 42 und 43 in entgegengesetzten Richtungen gedreht, so daß die optische Achse des optischen Beleuchtungspfad abgelenkt wird. Als eine Folge wird die beleuchtete Mitte entsprechend der Positionsänderung des Objektpunktes verändert. In Fig. 11 werden aus Gründen der vereinfachten Darstellung die ablenkenden Prismen 42 und 43 um 90° um die optische Achse des optischen Beleuchtungspfad gedreht.

Gemäß der vorliegenden Erfindung sind die Beobachtungs-Frontlinse, welche einen von einem Objektpunkt emittierten Strahl aus Beobachtungslicht parallel ausrichtet, und die Beleuchtungslinse, welche einen Strahl aus Beleuchtungslicht auf den Objektpunkt projiziert, voneinander getrennt; die Beobachtungs-Frontlinse weist eine bewegbare Linse, welche entlang ihrer opti-

schen Achse hin- und herbewegt wird, um die Position des Objektpunktes zu verändern, und eine feste Linse, welche auf der Seite des Objektpunktes angeordnet ist, auf; die feste Linse hat eine Schnittberfläche, welche parallel zu einer der optischen Achsen des rechten und linken optischen Pfades enthaltenden Ebene liegt und im wesentlichen in Kontakt mit dem rechten und linken Strahl des Beobachtungslichts ist; und die Beleuchtungslinse ist nahe der Schnittoberfläche der festen Linse angeordnet. Demgemäß kann ein zwischen der optischen Achse des optischen Beobachtungspfades und der optischen Achse des optischen Beleuchtungspfades gebildeter Winkel kleiner als bisher gemacht werden, und demgemäß können die Vertiefung eines Loches oder die Hohlräume eines stark zerklüfteten Gegenstandes wirksam beleuchtet werden. Die Beleuchtung erleichtert die Beobachtung eines derartigen stark zerklüfteten Gegenstandes ohne Beeinträchtigung des optischen Leistungsvermögens.

Weiterhin kann gemäß der vorliegenden Erfindung ungeachtet einer Anordnung, bei welcher die Beobachtungs-Frontlinse, welche einen von einem Objektpunkt emittierten Strahl aus Beobachtungslicht parallel ausrichtet, und die Beleuchtungslinse, welche einen Strahl aus Beleuchtungslicht auf den Objektpunkt projiziert, voneinander getrennt sind, bewirkt werden, daß ein beleuchteter Punkt mit dem Objektpunkt zusammenfällt.

Patentansprüche

1. Stereomikroskop, dadurch gekennzeichnet, daß eine Beobachtungs-Frontlinse (12) zur Parallelausrichtung eines Strahls aus Beobachtungslicht (L1, L1'), das von einem Objektpunkt (B1, B2) emittiert wurde, und eine Beleuchtungslinse (13) zum Projizieren eines Strahls aus Beleuchtungslicht (L2) auf den Objektpunkt (B1, B2) vorgesehen sind, daß die Beobachtungs-Frontlinse (12) und die Beleuchtungslinse (13) voneinander getrennt sind, daß die Beobachtungs-Frontlinse (12) eine bewegbare Linse (19) und eine feste Linse (18) aufweist, wobei die bewegbare Linse (19) entlang ihrer optischen Achse (03) hin- und herbewegt wird, um eine Position des Objektpunktes (B1, B2) zu verändern, und die feste Linse (18) auf der Seite des Objektpunktes (B1, B2) angeordnet ist, daß die feste Linse (18) eine Schnittoberfläche (12a) aufweist, welche parallel zu einer Ebene enthaltend die optischen Achsen eines rechten und linken optischen Beobachtungspfades liegt und welche durch eine Ebene abgeschnitten ist, die im wesentlichen angrenzend an den rechten und linken Strahl des Beobachtungslichts (L1, L1') ist, und daß die Beleuchtungslinse (13) nahe der Schnittoberfläche (12a) der festen Linse (18) angeordnet ist.
2. Stereomikroskop, dadurch gekennzeichnet, daß eine Beobachtungs-Frontlinse (12) zur Parallelausrichtung eines Strahls aus Beobachtungslicht (L1, L1'), das von einem Objektpunkt (B1, B2) emittiert wurde, um zwei optische Beobachtungspfade zu bilden, und eine Beleuchtungslinse (13) zum Projizieren eines Strahls aus Beleuchtungslicht (L2) auf den Objektpunkt (B1, B2) vorgesehen sind, daß die Beobachtungs-Frontlinse (12) und die Beleuchtungslinse (13) voneinander getrennt sind,

daß die Beobachtungs-Frontlinse (12) eine bewegbare Linse (19) und eine feste Linse (18) aufweist, wobei die bewegbare Linse (19) entlang ihrer optischen Achse (03) hin- und herbewegt wird, um eine Position des Objektpunktes (B1, B2) zu verändern, und die feste Linse (18) auf der Seite des Objektpunktes (B1, B2) angeordnet ist, daß die feste Linse (18) eine Schnittoberfläche (12a) aufweist, parallel zu der optischen Achse (03) liegt und im wesentlichen angrenzend an beiden optischen Beobachtungspfaden ist, und daß die Beleuchtungslinse (13) nahe der Schnittoberfläche (12a) der festen Linse (18) angeordnet ist.

3. Stereomikroskop nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Austrittspupille der Beleuchtungslinse (13) nahe der Schnittoberfläche (12a) auf der Seite des Objektpunktes (B1, B2) mit Bezug auf die feste Linse (18) angeordnet ist.

4. Stereomikroskop nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß weiterhin eine lichtunterbrechende Platte (30) vorgesehen ist, die entlang der Schnittoberfläche (12a) angeordnet ist, um zu verhindern, daß reflektiertes Licht des Beleuchtungslichts, das von der Beleuchtungslinse (13) reflektiert wurde, in die optischen Beobachtungspfade eintritt.

5. Stereomikroskop, gekennzeichnet durch eine Beobachtungs-Frontlinse (13) zur Parallelausrichtung eines Strahls aus Beobachtungslicht (L1, L1'), das von einem Objektpunkt (B1, B2) emittiert wurde,

eine Beleuchtungslinse (13) zum Projizieren eines Strahls aus Beleuchtungslicht (L2) auf den Objektpunkt (B1, B2), wobei die Beobachtungs-Frontlinse (12) und die Beleuchtungslinse (13) voneinander getrennt sind, die Beobachtungs-Frontlinse (12) eine bewegbare Linse (19) und eine feste Linse (18) aufweist, die bewegbare Linse (19) entlang ihrer optischen Achse (03) hin- und herbewegt wird, um eine Position des Objektpunktes (B1, B2) zu verändern, und die feste Linse (18) auf der Seite des Objektpunktes (B1, B2) angeordnet ist, und eine Vorrichtung zum Verändern der Beleuchtungsposition zur Veränderung einer durch das Beleuchtungslicht (L2) beleuchteten Position gemäß der durch die hin- und hergehende Bewegung der bewegbaren Linse (19) bewirkten Positionsänderung des Objektpunktes (B1, B2).

6. Stereomikroskop nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zum Verändern der beleuchteten Position aufweist:

- einen festen Linsenhalter (31),
- ein Paar von Führungsstiften (33, 33), die von dem festen Linsenhalter (31) vorstehen,
- einen bewegbaren Linsenhalter (32), der von den Führungsstiften (33, 33) gestützt und entlang der Führungsstifte (33, 33) hin- und herbewegt ist,
- einen in dem festen Linsenhalter (31) vorgesehenen Bewegungsunterstützungsstift (35),
- einen von dem Bewegungsunterstützungsstift (35) bewegbar gestützten Halterahmen (36),
- ein reflektierendes Prisma (29) einer Linse, das von dem Halterahmen (36) gehalten wird und einen von einer Lichtquelle (15) emittierten Lichtstrahl zu der Beleuchtungslinse (13) reflektiert,
- einen in dem reflektierenden Prisma (29) vorgese-

henen Stützstift (37), der mit einer Rolle (38) versehen ist, und
eine eine Rolloberfläche (39b) aufweisende Zahnstange (39), mit der die Rolle (38) in Kontakt gebracht ist, und Zahnstangenzähne (39a) mit einem Ritzel (40) kämmen, das als ein Teil eines Antriebsmechanismus dient,
daß die feste Linse (18) und die Beleuchtungslinse (13) in dem festen Linsenhalter (31) angeordnet sind,
daß die bewegbare Linse (19) in dem bewegbaren Linsenhalter (32) angeordnet ist, und
daß die Rolloberfläche (39b) mit Bezug auf eine vertikale Linie geneigt ist, um einen Zustand des reflektierten Prismas (29) gemäß der Auf- und Abwärtsbewegung des bewegbaren Linsenhalters (32) zu verändern.
7. Stereomikroskop nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zum Verändern der beleuchteten Position ein Paar von Ablenkungsprismen (42, 43) aufweist, die zwischen der Beleuchtungslinse (13) und der Lichtquelle (15) angeordnet sind.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

*

FIG. 5

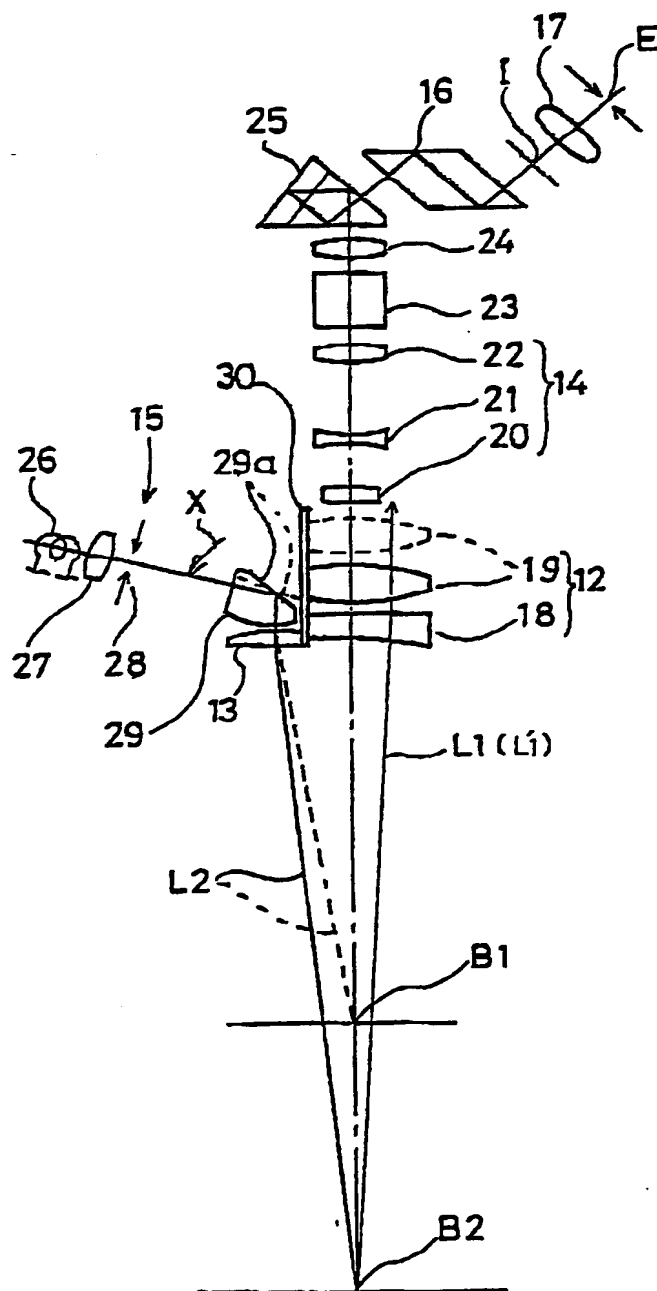


FIG.1

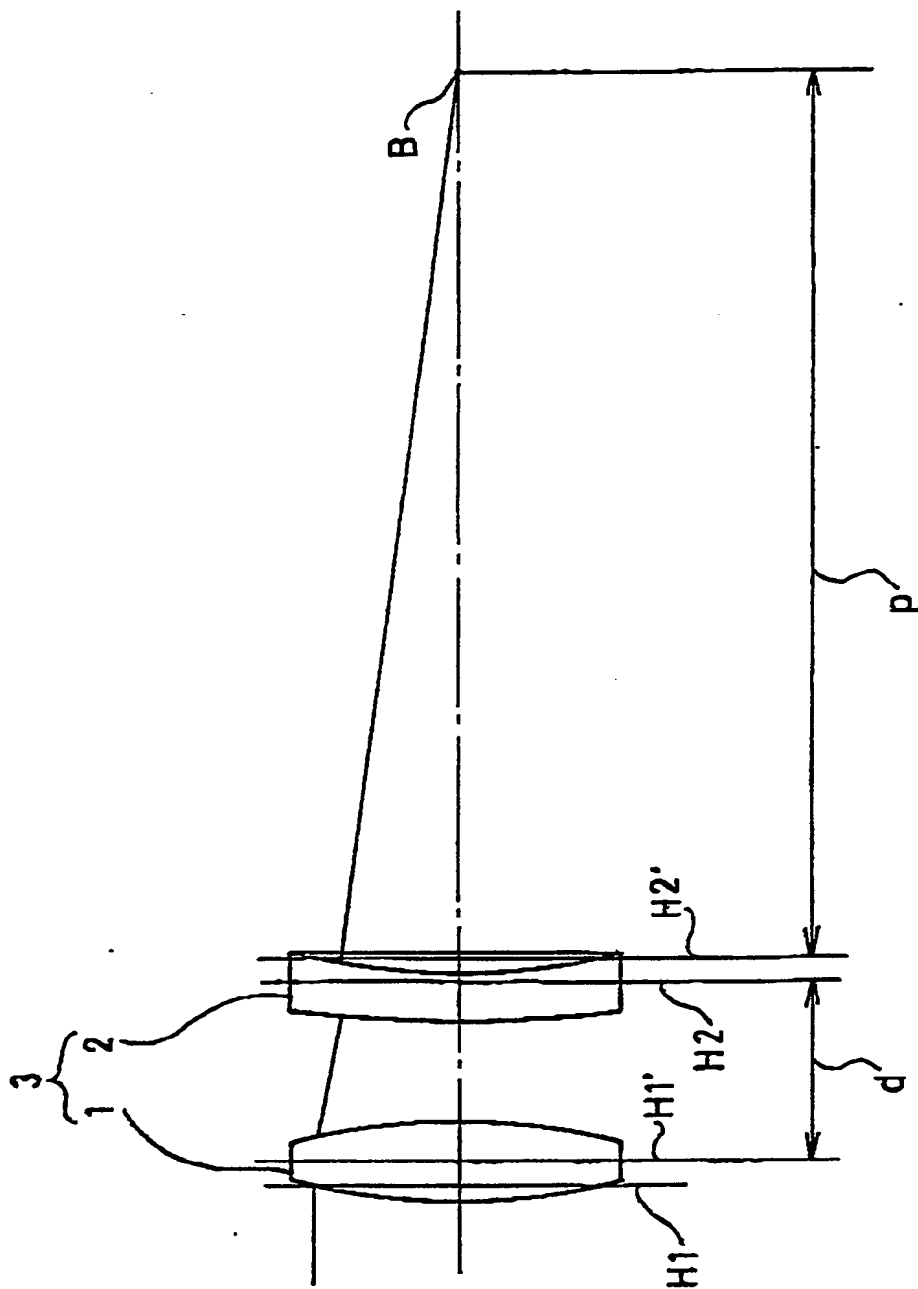


FIG. 2 (a)

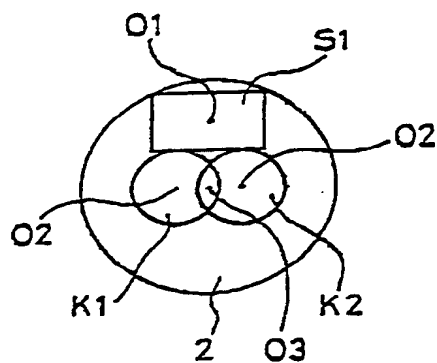


FIG. 2 (b)

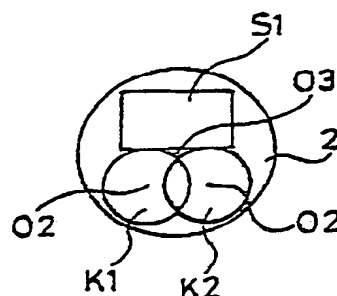


FIG. 3 (b)

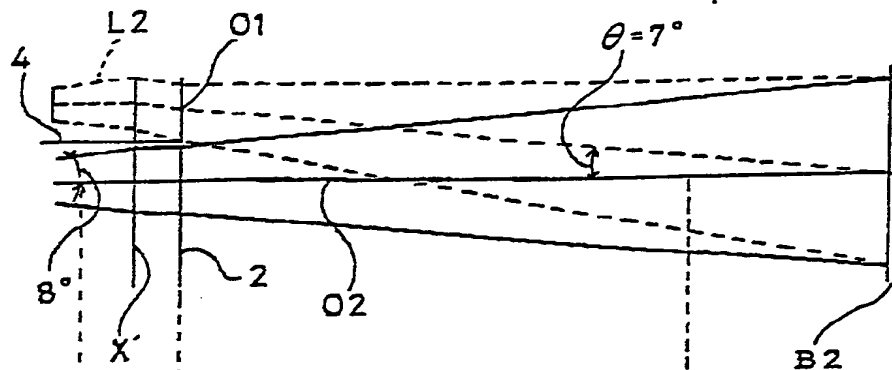


FIG. 3 (a)

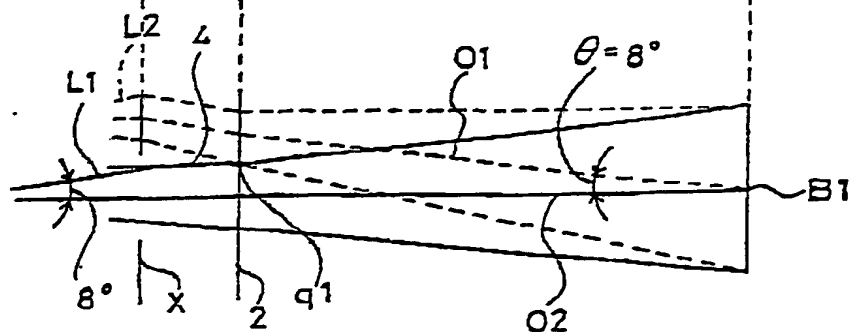


FIG. 4

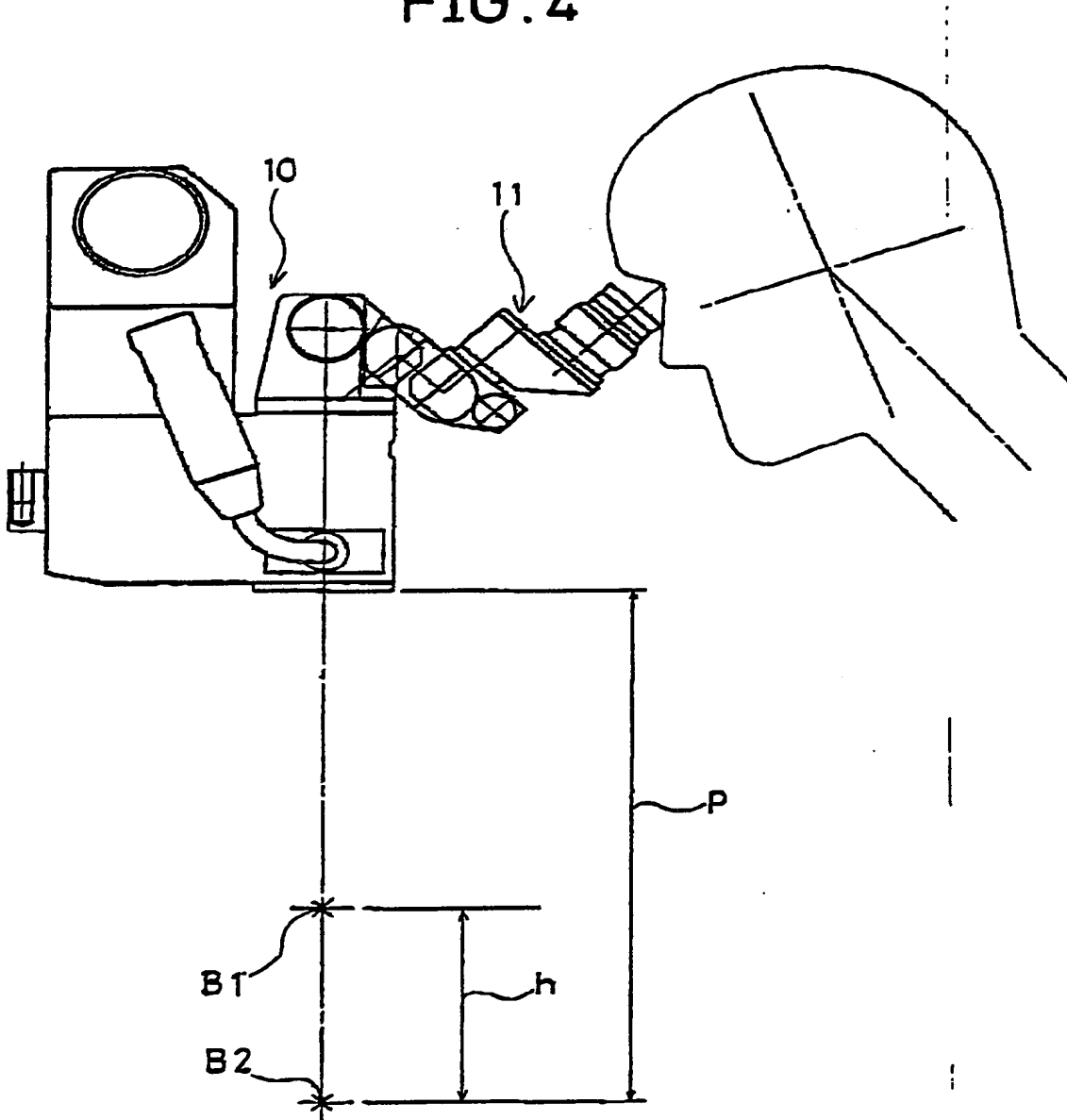


FIG. 6

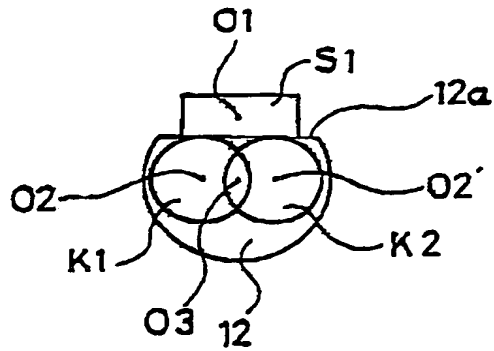


FIG. 7

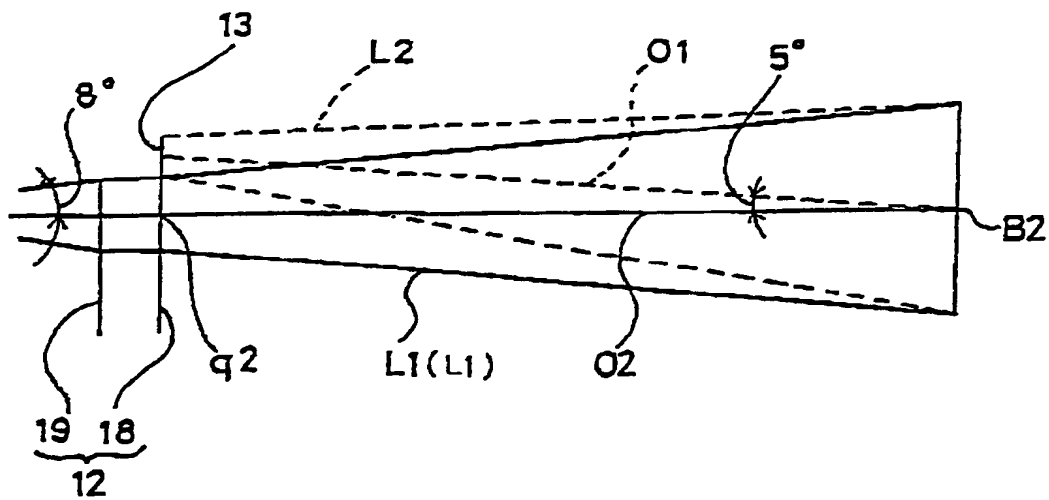


FIG. 8

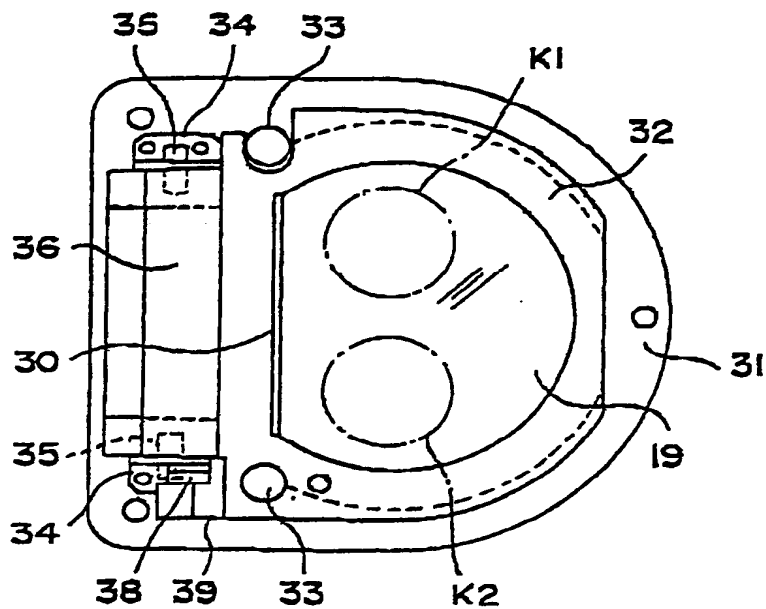


FIG. 9

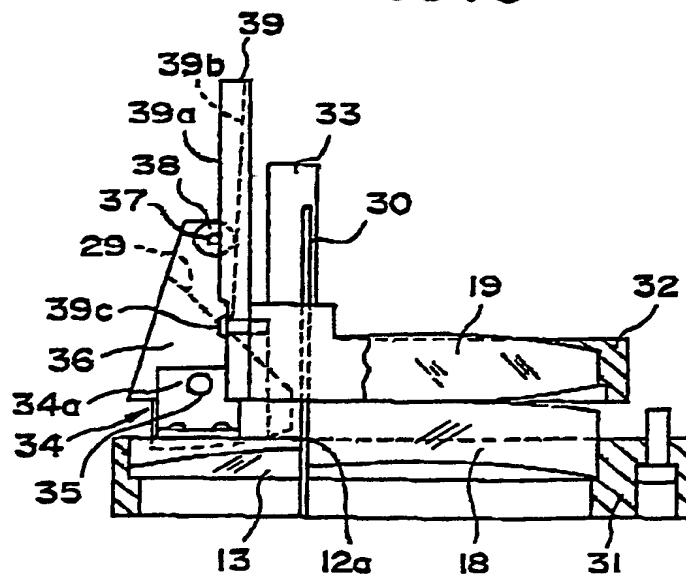


FIG.10

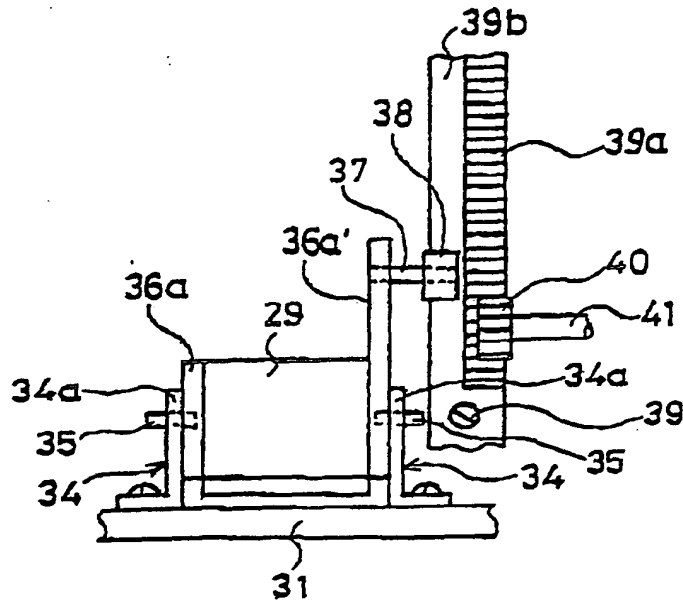


FIG.11

